

①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 07 495 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 5/00**

②1 Aktenzeichen: 197 07 495.2  
②2 Anmeldetag: 25. 2. 97  
④3 Offenlegungstag: 27. 8. 98

**DE 197 07 495 A 1**

⑦1 **Anmelder:**  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 **Erfinder:**  
Abraham-Fuchs, Klaus, Dipl.-Phys., 91058  
Erlangen, DE; Birkhölzer, Thomas, Dr.-Ing., 91085  
Weisendorf, DE; Herold, Alexander, Dr., 91052  
Erlangen, DE

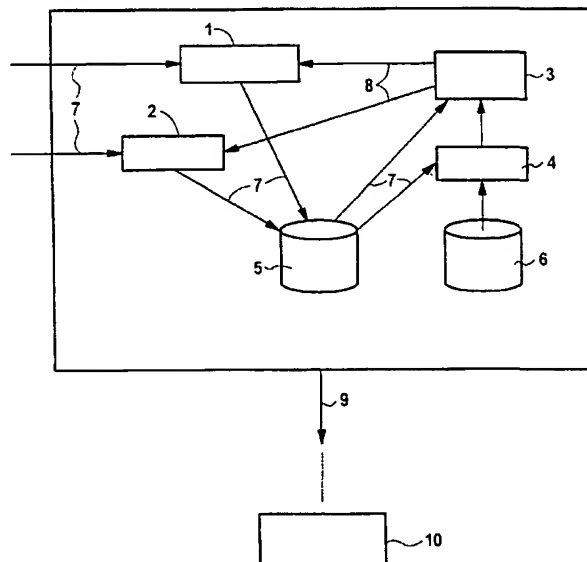
⑤5 **Entgegenhaltungen:**  
DE 38 33 617 A1  
WINDYGA, P. et al.: "Knowledge-based approach  
to the management of serious arrhythmia in the  
CCU", Medical & Biological Engineering & Com-  
puting, Mai 1991, S.254-260;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Gerät zur Ermittlung und Auswertung von physiologischen Daten für den medizinischen Laien**

⑤7 Der Untersuchungsablauf erfolgt adaptiv in Abhängigkeit von der bis dahin bekannten Falldatenbasis. Physiologische Daten in obigem Sinne sind z. B. Meßwerte von Sensoren, Antworten auf vom Gerät interaktiv gestellte Fragen und persönliche Grunddaten. Neue Daten erweitern jeweils die Falldatenbasis und bilden damit die Grundlage für die Ermittlung des nächsten Untersuchungsschritts. Die adaptive Steuerung erfolgt durch Interpretation der Falldatenbasis mit Hilfe einer medizinischen Wissensbasis.



**DE 197 07 495 A 1**

## Beschreibung

Zur Diagnose von Krankheiten müssen je nach Krankheit verschiedene physiologische (funktionale und metabolische) Parameter (z. B. Blutdruck, Temperatur, Temperaturverlauf, Stoffwechselparameter, Pulsrate, EKG, etc.) gemessen werden. Je nach vermuteter Diagnose müssen diese Parameter außerdem unterschiedlich ausgewertet werden. Das heißt, die Befragung, die Messungen, die Auswertung von gemessenen Parametern und die daraus gezogenen Schlüsse (Diagnose) hängen stark von dem Gesamtzusammenhang ab. Eine wissenschaftsgesteuerte, selektive Vorgehensweise ist unvermeidlich, da es angesichts der Komplexität der Problemstellung nicht möglich ist, immer alle möglichen Fragen oder alle möglichen Messungen durchzuführen.

Heute ermittelt der Arzt zuerst den allgemeinen Zustand des Patienten durch Augenschein und Befragung (Anamnese). Implizit verknüpft er diese Informationen dann mit seinem medizinischen Wissen. Auf der Basis dieser Informationen werden dann die eigentlichen Messungen durchgeführt, wobei weitere Messungen dann natürlich auch zusätzlich von den Ergebnissen der vorangegangenen Untersuchungen abhängen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die geschilderte Ermittlung und Auswertung der Daten durch den Patienten selbst erfolgen kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Das erfindungsgemäße Gerät ermöglicht es einem Patienten, vorgegebene Fragen zu beantworten und die Daten des Patienten durch Sensoren zu erfassen, Daten zu verknüpfen und auf diese Weise die Diagnose zu vereinfachen und sicherer zu machen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung sind ein interaktives Benutzerinterface 1, ein Sensor-Frontend 2, eine adaptive Steuerung 3, ein Interpretationsglied 4, eine Fall-Datenbasis 5 und eine medizinische Wissensbasis 6 dargestellt. Über die Verbindungen 7 werden physiologische Daten übertragen. Die Verbindungen 8 übertragen Anforderungssignale.

Die adaptive Steuerung 3 des Gerätes generiert Anfragen an das Interface 1, d. h. Eingabeaufforderungen z. B. in Form von Fragen, oder an das Sensor-Frontend 2, d. h. Einleiten einer Messung. Die physiologischen Daten werden vom Sensor-Frontend 1 gemessen (z. B. EKG) oder über das Interface 2 eingegeben (Beantwortung von Fragen) und in der Falldatenbasis 5 abgelegt. In Abhängigkeit von dem medizinischen Wissen aus der Wissensbasis 6 und den Daten in der Falldatenbasis 5 werden durch eine geeignete Auswertung (z. B. ein Expertensystem oder ein Bay'sches Netz) in der Interpretation 4 eine oder mehrere Hypothesen erzeugt. Diese werden zusammen mit den Daten aus der Falldatenbasis 5 in der adaptiven Steuerung verwendet, um die nächste Anforderung zu erzeugen, d. h. um den Untersuchungsablauf zu steuern.

Bei dem beschriebenen Gerät zur Ermittlung und Auswertung von physiologischen Daten erfolgt der Untersuchungsablauf, d. h. die Erfassung und Auswertung der Daten, adaptiv in Abhängigkeit von dem bis dahin bekannten Inhalt der Fall-Datenbasis 5. Physiologische Daten in diesem Sinn sind jede Form von Daten, die Informationen über den physiologischen Zustand des Benutzers enthalten, z. B. Meßwerte von Sensoren, Antworten auf vom Gerät interaktiv gestellte Fragen und persönliche Grunddaten wie Alter und Geschlecht. Neue Daten erweitern jeweils den Inhalt der Fall-Datenbasis 5 und bilden damit die Grundlage für die Ermittlung des nächsten Untersuchungsschrittes. Die ad-

aptive Steuerung 3 wird durch Interpretation des Inhalts der Fall-Datenbasis 5 mit Hilfe der medizinischen Wissensbasis 6 bewirkt.

Das Gerät weist eine Schnittstelle 9 auf, um physiologische Daten zu einer externen Datenverarbeitungsanlage 10 zu transferieren und von dieser Datenverarbeitungsanlage 10 zu laden.

Das Gerät dient zur Messung, Überwachung und Diagnose für den medizinischen Laien und hat folgende Funktionen:

1. Möglichkeit zur interaktiven Eingabe von Daten bzw. zur Beantwortung von vom Gerät vorgegebenen Fragen (vergleichbar einer Anamnese). Auf diese Weise wird eine Fall-Datenbasis aufgebaut. Als mögliche Zusatzfunktion wird die Befragung von dem Gerät adaptiv in Abhängigkeit von der Fall-Datenbasis und/oder von einer lokal oder durch Fern-Abfrage zugänglichen Wissensbasis gesteuert. Als zusätzliche Möglichkeit kann die Befragung durch ein Expertensystem so strukturiert werden, daß sich ein optimales Verständnis für den Benutzer ergibt. Als weitere zusätzliche Möglichkeit können die Fragen im wesentlichen so gestellt werden, daß nur eine einfache Entscheidung (ja/nein) notwendig ist.

2. Messung der benötigten Parameter adaptiv in Abhängigkeit von der Fall-Datenbasis. Dies kann automatisch durch entsprechende Geräte mit Sensoren und/oder interaktiv geführt erfolgen. Als mögliche Zusatzfunktion kann das Ergebnis der Messung in die Fall-Datenbasis integriert und bei Folgemessungen verwendet werden.

3. Auswertung der benötigten Parameter adaptiv in Abhängigkeit von der Fall-Datenbasis. Als mögliche Zusatzfunktion kann das Ergebnis der Auswertung in die Fall-Datenbasis integriert und bei Folgemessungen verwendet werden.

Hinsichtlich der Strukturierung des Ablaufs der Untersuchung ist jede Reihenfolge der Schritte 1 bis 3 möglich, insbesondere ist jede Form der iterativen und/oder zyklisch revolvierenden Vorgehensweise möglich. Spezielle Vorgehensweisen sind z. B. die Messung und Auswertung (z. B. Puls, Blutdruck) und darauf aufbauend die Befragung (adaptive Anpassung und Befragung) oder eine Initialbefragung z. B. nach Schmerzen und darauf aufbauend die Messung der notwendigen Parameter (z. B. EKG nur bei entsprechendem Verdacht/Schmerzen).

Wesentlich für die Erfindung ist die adaptive Anpassung des Untersuchungsablaufs bei einem Gerät für den medizinischen Laien, speziell der Messungen und der Auswertungen, gemäß dem in der Fall-Datenbasis bereits vorhandenen Vorwissens. Auf diese Weise ist eine dem Untersuchungsprozeß des Arztes vergleichbare optimierte Vorgehensweise auch dem medizinischen Laien möglich.

## Patentansprüche

1. Gerät zur Ermittlung und Auswertung von physiologischen Daten, das eine Falldatenbasis (5) aufweist, in der die bekannten Falldaten gespeichert sind und in Abhängigkeit von deren Inhalt der Untersuchungsablauf erfolgt, wobei neue Daten jeweils den Inhalt der Falldatenbasis (5) erweitern und die Grundlage für die Ermittlung des nächsten Untersuchungsschrittes bilden, und wobei eine adaptive Steuerung des Untersuchungsablaufes durch Interpretation des Inhalts der Falldaten-

basis (5) mit Hilfe einer medizinischen Wissensbasis (6) erfolgt.

2. Gerät nach Anspruch 1, das eine Schnittstelle (9) zu einer externen Datenverarbeitungsanlage (10) aufweist, um physiologische Daten zu transferieren.

5

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Messung der physiologischen Daten automatisch erfolgt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

